

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-158609

(43)Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04J 3/00

(21)Application number : 2000-353359

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 20.11.2000

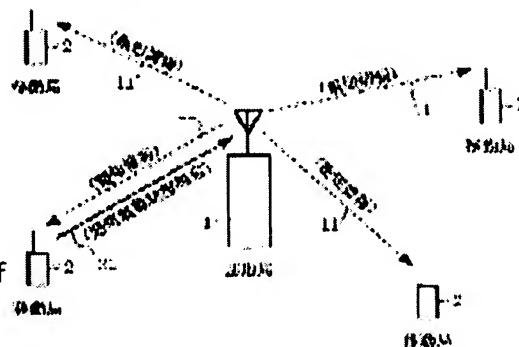
(72)Inventor : YAMURA YASUSHI

(54) METHOD FOR TRANSITION OF WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM TO POWER-SAVING MODE, AND METHOD FOR RESTARTING THE WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a power-saving mode transit method and a restart method for a wireless communication system, with which the energy of the entire system can be saved.

SOLUTION: A base station 1 transmits a power-saving mode transition instructions to terminal stations 2, the terminal stations 2, receiving the instruction, shift to intermittent reception after transmitting the state of the own stations and confirmation of the shift instruction to the base station, the base station 1 receiving the state of the terminal stations and the transition instruction confirmation intermittently transmits notice information with the timing of the intermittent reception of the terminal stations 2, and shifts to the intermittent reception for accepting a system restart request from the terminal stations.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-158609
(P2002-158609A)

(43) 公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-コード* (参考)

H 0 4 B 7/26

H 0 4 J 3/00

H 5 K 0 2 8

H 0 4 J 3/00

H 0 4 B 7/26

X 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-353359 (P2000-353359)

(22) 出願日 平成12年11月20日 (2000.11.20)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 矢村 裕史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

Fターム(参考) 5K028 AA06 BB06 CC02 CC05 EE08
HH00

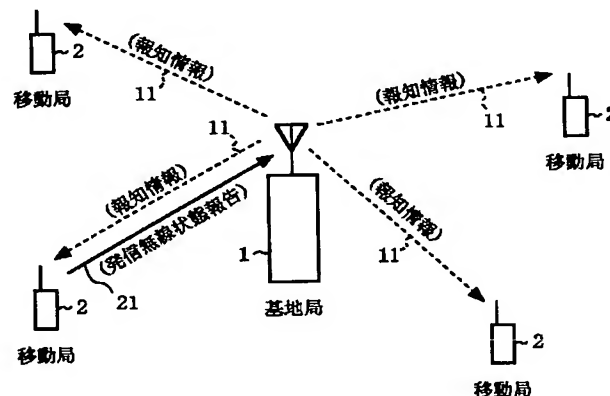
5K067 AA43 CC04 CC22 DD24 DD27
EE02 EE06 EE10 EE22 EE71

(54) 【発明の名称】 無線通信システムの省電力モード移行方法と再起動方法

(57) 【要約】

【課題】 公共の業務用や防災行政用システム等では、時間帯等によっては回線使用率が下がるため、常にシステムを定常状態で稼動しておく必要はなく、大電力で送信する基地局や中継局を常時連続送信させることは効率が悪く、特に、災害時等におけるバッテリー使用においては、急激な電力消耗を招くなどの課題があった。

【解決手段】 基地局1が複数の端末局2に対して省電力モード移行指示を送信し、これを受信した端末局2が自局の状態および移行指示確認を基地局に送信した後間欠受信動作に移り、前記端末局の自局状態および移行指示確認を受信した基地局1が端末局2の間欠受信動作のタイミングで報知情報を間欠送信し、かつ端末局からのシステム再起動要求を受け付けるための間欠受信動作に移る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局および複数の端末局から構成される TDMA 無線通信システムにおいて、

前記基地局が複数の前記端末局に対して省電力モード移行指示を送信し、

この省電力モード移行指示を受信した前記端末局が自局状態および移行指示確認を前記基地局に送信した後間欠受信動作に移り、

前記端末局の自局状態および移行指示確認を受信した前記基地局が報知情報の連続送信を前記端末局の間欠受信動作のタイミングと一致する間欠送信動作に切り換えると共に間欠受信動作に移ることを特徴とする無線通信システムの省電力モード移行方法。

【請求項 2】 省電力モードにあることを端末局が認識できるパラメータを基地局から間欠送信される報知情報に含めて送信し、前記端末局が前記報知情報を受信したときからでも省電力モードの間欠受信動作に移れるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システムの省電力モード移行方法。

【請求項 3】 基地局および複数の端末局から構成される TDMA 無線通信システムにおいて、

前記基地局が複数の前記端末局に対して省電力モード移行指示を送信し、

この省電力モード移行指示を受信した前記端末局が自局状態および移行指示確認を前記基地局に送信した後間欠受信動作に移り、

前記端末局の自局状態および移行指示確認を受信した前記基地局が報知情報の連続送信を前記端末局の間欠受信動作のタイミングと一致する間欠送信動作に切り換えると共に間欠送受信動作に移って省電力モードを形成し、前記基地局が複数の前記端末局に対して所定の期間にシステム再起動指示を前記端末局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、前記端末局が間欠受信動作時に前記システム再起動指示を受信して連続受信動作に戻ることを特徴とする無線通信システムの再起動方法。

【請求項 4】 基地局および複数の端末局から構成される TDMA 無線通信システムにおいて、

前記基地局が複数の前記端末局に対して省電力モード移行指示を送信し、

この省電力モード移行指示を受信した前記端末局が自局状態および移行指示確認を前記基地局に送信した後間欠受信動作に移り、

前記端末局の自局状態および移行指示確認を受信した前記基地局が報知情報の連続送信を前記端末局の間欠受信動作のタイミングと一致する間欠送信動作に切り換えると共に間欠送受信動作に移って省電力モードを形成し、複数の前記端末局のいずれか 1 局が、前記基地局の間欠受信動作のタイミングに合わせて発呼のためのシステム再起動要求を前記基地局に対して送信し、

このシステム再起動要求を受信した前記基地局が間欠受信動作中のすべての前記端末局に対してシステム再起動指示を所定の期間内にかつ前記端末局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、前記システム再起動指示を受信した前記端末局が連続受信動作に戻ることを特徴とする無線通信システムの再起動方法。

【請求項 5】 親局、中継局および複数の子局から構成される TDMA 無線通信システムにおいて、

10 前記親局が前記中継局および複数の前記子局に対して省電力モード移行指示を送信し、

この省電力モード移行指示を受信した前記子局が自局状態および移行指示確認を前記中継局に送信して間欠受信動作に移り、

前記中継局が受信した前記端末局の自局状態および前記移行指示確認を前記親局に送信した後に送信動作を停止して間欠受信動作に移り、

前記親局が前記端末局の自局状態および前記移行指示確認を受信して報知情報の送信を停止して前記子局の間欠受信動作と一致する間欠受信動作に移ることを特徴とする無線通信システムの省電力モード移行方法。

【請求項 6】 親局、中継局および複数の子局から構成される TDMA 無線通信システムにおいて、

前記親局が前記中継局および複数の前記子局に対して省電力モード移行指示を送信し、

この省電力モード移行指示を受信した前記子局が自局状態および移行指示確認を前記中継局に送信して間欠受信動作に移り、

30 前記中継局が受信した前記子局の自局状態および前記移行指示確認を前記親局に送信した後に送信動作を停止して間欠受信動作に移り、

前記親局が前記子局の自局状態および前記移行指示確認を受信して報知情報の送信を停止して前記子局の間欠受信動作と一致する間欠受信動作に移って省電力モードを形成し、

前記親局が前記中継局に対してシステム再起動要求を前記中継局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信し、

40 前記システム再起動要求を受信した前記中継局がシステム再起動指示を前記親局およびすべての前記子局に対して前記親局および前記子局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、

前記システム再起動指示を受信した前記親局が連続送受信動作に戻り、前記システム再起動指示を受信した前記子局が連続受信動作に戻ることを特徴とする無線通信システムの再起動方法。

【請求項 7】 親局、中継局および複数の子局から構成される TDMA 無線通信システムにおいて、

50 前記親局が前記中継局および複数の前記子局に対して省電力モード移行指示を送信し、

3

この省電力モード移行指示を受信した前記子局が自局状態および移行指示確認を前記中継局に送信して間欠受信動作に移り、

前記中継局が受信した前記子局の自局状態および前記移行指示確認を前記親局に送信した後に送信動作を停止して間欠受信動作に移り、

前記親局が前記子局の自局状態および前記移行指示確認を受信して報知情報の送信を停止して前記子局の間欠受信動作と一致する間欠受信動作に移って省電力モードを形成し、

複数の前記子局のいずれか1局が前記中継局に対して発呼のためのシステム再起動要求を前記中継局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信し、

このシステム再起動要求を受信した前記中継局がシステム再起動指示を間欠受信の中の前記親局およびすべての前記子局に対して前記親局および前記子局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、

前記システム再起動指示を受信した前記親局が連続送受信動作に戻り、前記システム再起動指示を受信した前記子局が連続受信動作に戻ることを特徴とする無線通信システムの再起動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はTDMA（時分割多元接続方式）無線通信システムにおける省電力化に係り、特に無線通信システムの省電力モード移行方法および再起動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のTDMA無線通信システムでは、基地局は常時連続送受信を行っている。また、移動局の消費電力低減を図る方法としては、例えば特開平7-22998号公報に記載されているように、移動局が基地局からの報知情報を連続受信せずに、スーパーフレーム間隔で間欠受信する方法が提案されている。

【0003】図9は従来のTDMA無線通信システムの構成を示す構成図である。図において、1は基地局、2は移動局である。基地局1は、下り制御チャネルを使って常時移動局2に対して制御情報を連続送信している。また、移動局2からの発呼要求を受け付けるため、基地局1は常に連続受信状態におかれている。移動局2は、少なくとも基地局1からの呼出信号、すなわち、ページングが送信されるタイミングにだけ受信動作を行い、その他の時間は非受信状態におかれるようになっている。したがって、このような間欠受信を行うことにより、移動局2は受信機部分の消費電力低減を図っている。

【0004】図10は、上述の移動局2の間欠受信を説明するための下り制御チャネルのフレーム構成例を示す。基地局1は、制御チャネルを使用してフレーム毎に制御情報を送信する。制御情報には、報知情報BCC

4

H、ページングPCH、その他様々なものが含まれている。この下り制御チャネルの構成は、フレーム毎に送信される制御スロットを順に並べたもので、スーパーフレームで一つの制御情報を構成している。移動局2は、少なくともページングPCHを受信できればよく、省電力状態にあるときにスーパーフレームの先頭で受信機部の電源をオンにして受信動作を開始し、ページングPCHの終了時に電源をオフにして再び省電力状態に戻る電源制御方法を行っている。

10 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来のTDMA無線通信システムの省電力モード移行方法は、以上のように構成されているが、基地局1は連続送受信状態におかれるようになっていた。これは、携帯電話のような民需用システムにおいては当然の条件として有効である。しかし公共の業務用や防災行政用システム等では、時間帯等によっては回線使用率が下がるため、常にシステムを定常状態で稼動しておく必要はない。また、基地局や中継局は、大電力で送信するため、常時連続送信を行うことは効率が悪い。特に、災害時等におけるバッテリー使用においては、バッテリーの急激な消耗を招くなどの課題があった。

20

【0006】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、システム全体の省エネルギー化を図ることができる無線通信システムの省電力モード移行方法および再起動方法を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決しようとする手段】この発明に係る無線通信システムの省電力モード移行方法は、基地局および複数の端末局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、基地局が複数の端末局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した端末局が自局状態および移行指示確認を基地局に送信した後間欠受信動作に移り、端末局の自局状態および移行指示確認を受信した基地局が報知情報の連続送信を端末局の間欠受信動作のタイミングと一致する間欠送信動作に切り換えると共に間欠受信動作に移るようにしたものである。

30

【0008】この発明に係る無線通信システムの省電力モード移行方法は、省電力モードにあることを端末局が認識できるパラメータを基地局から間欠送信される報知情報に含めて送信し、端末局が報知情報を受信したときからでも省電力モードの間欠受信動作に移れるようにしたものである。

40

【0009】この発明に係る無線通信システムの再起動方法は、基地局および複数の端末局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、基地局が複数の端末局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した端末局が自局状態および移行指示確認を基地局に送信した後間欠受信動作に移り、端

50

局の自局状態および移行指示確認を受信した基地局が報知情報の連続送信を端末局の間欠受信動作のタイミングと一致する間欠送信動作に切り換えると共に間欠送受信動作に移って省電力モードを形成し、基地局が複数の端末局に対して所定の期間にシステム再起動指示を端末局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、端末局が間欠受信動作時にシステム再起動指示を受信して連続送受信動作に戻るようにしたものである。

【0010】この発明に係る無線通信システムの再起動方法は、基地局および複数の端末局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、基地局が複数の端末局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した端末局が自局状態および移行指示確認を基地局に送信した後間欠受信動作に移り、端末局の自局状態および移行指示確認を受信した基地局が報知情報の連続送信を端末局の間欠受信動作のタイミングと一致する間欠送信動作に切り換えると共に間欠送受信動作に移って省電力モードを形成し、複数の端末局のいずれか1局が、基地局の間欠受信動作のタイミングに合わせて発呼のためのシステム再起動要求を基地局に対して送信し、このシステム再起動要求を受信した基地局が間欠受信動作中のすべての端末局に対してシステム再起動指示を所定の期間内にかつ端末局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、システム再起動指示を受信した端末局が連続送受信動作に戻るようにしたものである。

【0011】この発明に係る無線通信システムの省電力モード移行方法は、親局、中継局および複数の子局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、親局が中継局および複数の子局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した子局が自局状態および移行指示確認を中継局に送信して間欠受信動作に移り、中継局が受信した子局の自局状態および移行指示確認を親局に送信した後に送信動作を停止して間欠受信動作に移り、親局が子局の自局状態および移行指示確認を受信して報知情報の送信を停止して子局の間欠受信動作と一致する間欠受信動作に移るようにしたものである。

【0012】この発明に係る無線通信システムの再起動方法は、親局、中継局および複数の子局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、親局が中継局および複数の子局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した子局が自局状態および移行指示確認を中継局に送信して間欠受信動作に移り、中継局が受信した子局の自局状態および移行指示確認を親局に送信した後に送信動作を停止して間欠受信動作に移り、親局が子局の自局状態および移行指示確認を受信して報知情報の送信を停止して子局の間欠受信動作と一致する間欠受信動作に移って省電力モードを形成

し、親局が中継局に対してシステム再起動要求を中継局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信し、システム再起動要求を受信した中継局がシステム再起動指示を親局およびすべての子局に対して親局および子局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、システム再起動指示を受信した親局が連続送受信動作に戻り、システム再起動指示を受信した子局が連続送受信動作に戻るようにしたものである。

【0013】この発明に係る無線通信システムの再起動方法は、親局、中継局および複数の子局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、親局が中継局および複数の子局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した子局が自局状態および移行指示確認を中継局に送信して間欠受信動作に移り、中継局が受信した子局の自局状態および移行指示確認を親局に送信した後に送信動作を停止して間欠受信動作に移り、親局が子局の自局状態および移行指示確認を受信して報知情報の送信を停止して子局の間欠受信動作と一致する間欠受信動作に移って省電力モードを形成し、複数の子局のいずれか1局が中継局に対して発呼のためのシステム再起動要求を中継局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信し、このシステム再起動要求を受信した中継局がシステム再起動指示を間欠受信中の親局およびすべての子局に対して親局および子局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、システム再起動指示を受信した親局が連続送受信動作に戻り、システム再起動指示を受信した子局が連続送受信動作に戻るようにしたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1に係る無線通信システムの構成を示すもので、基地局および複数の移動局で構成される移動系TDMA無線通信システムにおける省電力モード移行方法とシステム再起動方法を説明する。

【0015】図において、1は基地局、2は移動局（端末局）である。11は基地局1から各移動局2への下り制御チャネルを示し、21は移動局2から基地局1への上り制御チャネルを示す。定常運用時の基地局1は、下り制御チャネル11を利用して移動局2に報知情報CCHをフレーム毎に送信する連続送信を行う。移動局2は上り制御チャネル21を利用して基地局1に対して発呼要求信号すなわち発信無線状態報告を送信する。

【0016】先ず、図2は省電力モード移行時の接続シーケンスを示すもので、これにより省電力モード移行の動作について説明する。図において、連続送受信を行う定常状態におかれていた基地局1から移動局2に対して省電力モード移行指示を下り制御チャネル11を利用して送信する。移動局2は、この省電力モード移行指示を

受信すると、直ちに自局状態および移行指示確認を基地局1に送信し、省電力モードに移行して間欠受信動作に切り換わり、基地局1から間欠送信される報知情報CCHを受信するためのCCHサーチを開始する。ここで、各移動局2からの移行指示確認を受信できるように、基地局1は省電力モード移行指示を送信し続けるが、移動局2からの移行指示確認をすべて受信できなくても、自局のタイマーによるタイムアウトで所定の期間が過ぎると省電力モードに移行する。

【0017】基地局1は、省電力モードの状態において、報知情報CCHを下り制御チャネル11で間欠送信する。これにより、基地局1は大電力で連続送信し続ける必要がなくなるため、消費電力を大幅に低減し、緊急時のバッテリー駆動効率を上げることができる。

【0018】また、省電力モードにある基地局1は、移動局2からのシステム再起動要求UW1を受け付けるUW1サーチのために間欠受信を行う。このシステム再起動要求UW1は、移動局2が通信を再開したい場合に、基地局1に対してシステム全体を定常状態に戻すよう要求するために送信されるもので、特定パターンで構成された連続信号である。従来の基地局では、常時発呼を受け付けるものとして連続受信を行っていたが、実施の形態1では、システム全体を意図的に省電力状態にするため、連続受信を行う必要はない。前述の間欠送信に加え、このように間欠受信を行うことで、基地局1の消費電力のさらなる低減を図ることができる。

【0019】一方、移動局2は、基地局1の報知情報CCHの間欠送信タイミングに合わせて、間欠受信すなわちCCHサーチを行うだけで、その他の時間は受信動作を停止しており、消費電力を節減する。ここで、基地局1から間欠送信される報知情報CCHには、システムが省電力モードにあることを移動局2が認識できるためのパラメータが含まれる。したがって、システムが省電力モードに入った際に受信状態の不都合や電源を切っていたために、移動局2の中に省電力モード移行指示を受信できなかったものがあつた場合、後でこの報知情報CCHを受信することにより省電力モードへと移行するよう動作するようにしている。

【0020】図3に、移動局2の要求によりシステム全体が省電力モードから定常状態に戻る動作の接続シーケンスを示す。図において、移動局2のいずれか1局が通信を行うために、まず基地局1に対してシステム再起動要求UW1を、基地局1の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信する。基地局1は、このシステム再起動要求UW1を受信すると、下り制御チャネル11を利用してすべての移動局2に対してCCHサーチのタイミングでシステム再起動指示を送信する。各移動局2はシステム再起動指示を受信すると直ちに連続受信の定常状態に戻る。また、回線障害などでシステム再起動指示を受信できない移動局2がある場合には、自局のタイマーによ

るタイムアウトによって定常状態に戻る。なお、定常状態に戻った基地局の報知情報に、定常状態であることを知らせるパラメータが含まれている。次に基地局1は、自局のタイマーのタイムアウトでシステム再起動指示の送信を停止し、連続送受信の定常状態に戻る。その後、基地局1は報知情報CCHの連続送信を開始し、最初にシステム再起動要求UW1を送った移動局2は発呼要求信号すなわち発信無線状態報告を送信し、通信を再開する。

【0021】図4に、基地局1の指示によりシステム全体が省電力モードから定常状態に戻る動作の接続シーケンスを示す。図において、基地局1はすべての移動局2に対して間欠送信時にシステム再起動指示の送信を行い、各移動局2はこのシステム再起動指示をCCHサーチで受信し、前述と同様の復帰動作を行う。すなわち、各移動局2はシステム再起動指示を受信すると直ちに連続受信の定常状態に戻る。次に基地局1は、自局のタイマーのタイムアウトでシステム再起動指示の送信を停止し連続送受信の定常状態に戻る。その後、基地局1は報知情報CCHの連続送信を開始し、通信を再開する状態となる。

【0022】以上のように、この実施の形態1によれば、基地局1は、省電力モード時に報知情報CCHの間欠送信する以外には送信を停止させているので、大電力の連続送信が不要となり消費電力を大幅に低減し、緊急時のバッテリー駆動効率を上げることができる効果が得られる。また、基地局1は、省電力モード時の受信動作においても、システム再起動要求UW1を受け付けるための間欠受信動作以外には受信動作を停止させているので、省電力化をさらに図れる効果が得られる。一方、移動局2においても、報知情報CCHの間欠送信に対してタイミングを合わせた間欠受信動作以外には送受信動作を行わないようにして省電力化を図れる効果がある。したがって、基地局1と移動局2を併せた無線通信システム全体において、多大な電力削減を可能にする効果が得られる。また、実施の形態1によれば、システムが省電力モードから復帰するために基地局1からの指示による場合と任意の移動局2からの要求による場合のいずれでも不都合なく再起動が行えるので、無線通信システム全体の省電力化に伴う再起動方法として最適なものを提供する効果が得られる。さらに、システムが省電力モードに入ったときに、基地局1から間欠送信される報知情報CCHに、システムが省電力モードにあることを認識できるパラメータを含めているので、省電力モード移行指示を受信できなかった移動局2があつたとしても、その報知情報CCHを受信したときから省電力モードに切り換えることができ、省電力化の動作をより確実なものにする効果がある。

【0023】実施の形態2。図5において、この発明の実施の形態2に係る無線通信システムのを示すもので、

親局、中継局および複数の子局または戸別受信機で構成される固定系 TDMA 無線通信システムにおける省電力モード移行方法とシステムの再起動方法について説明する。

【0024】図において、3は親局、4は中継局、5は子局である。31は親局3から中継局4への下り制御チャネル、41は中継局4から子局5への下り制御チャネル、42は中継局4から親局3への上り制御チャネル、51は子局5から中継局4への上り制御チャネルを示す。定常運用時の親局3は、中継局4を介して下り制御チャネル31、41を利用して、すべての子局5に報知情報 CCH を送信する。また子局5は中継局4を介して上り制御チャネル51、42を利用し、親局3に発呼要求信号すなわち発信無線状態報告を送信するようになっている。

【0025】図6は省電力モード移行時の接続シーケンスを示すもので、これにより省電力モード移行動作について説明する。図において、定常状態で動作していた親局3は、下り制御チャネル31、41を利用して中継局4および子局5に対して省電力モード移行指示を送信する。子局5は、この省電力モード移行指示を受信すると直ちに自局状態および移行指示確認を中継局4を介して親局3に送信し、省電力モードに移行する。中継局4は、各子局5からの移行指示確認を親局3に送信した後、省電力モードに移行する。また、中継局4は、すべての子局5からの移行指示を受信できなくても、親局3に対して自局状態並びに移行指示確認を送信した後、自局のタイマーのタイムアウトにより省電力モードに移行する。親局3は、中継局4からの移行指示確認を受信するまで、省電力モード移行指示を送信し続け、中継局4からの移行指示確認を受信した後、省電力モードに移行する。

【0026】親局3は、省電力モードの状態において、報知情報 CCH の送信を停止する。また、中継局4からのシステム再起動指示 UW2 を受け付ける UW2 サーチを行うために間欠受信動作に移る。ここで、システム再起動指示 UW2 は、システム全体を定常状態に戻すために親局3および子局（戸別受信機）5に対して送信するもので、特定パターンで構成された連続信号である。

【0027】中継局4は、省電力モードの状態において送信を停止する。また、子局5または親局3からのシステム再起動要求 UW1 を受け付ける UW1 サーチを行うために間欠受信動作に移る。このシステム再起動要求 UW1 は、子局5または親局3が通信を再開するために、システム全体を定常状態に戻すよう中継局4に対して要求するものであり、特定パターンで構成された連続信号である。

【0028】子局5は、省電力モードの状態において、中継局4からのシステム再起動指示 UW2 を受け付ける UW2 サーチを行うために間欠受信動作に移る。また、

親局3からの報知情報 CCH がある一定時間受信されなければ、子局5は自局のタイマーのタイムアウトにより省電力モードに移行するように動作する。

【0029】図7に、子局の要求によりシステム全体が省電力モードから定常状態に戻る動作の接続シーケンスを示す。図において、いずれかの子局5が通信を行うために、まず中継局4に対して、中継局4の間欠受信動作のタイミングに合わせてシステム再起動要求 UW1 を送信する。中継局4はこのシステム再起動要求 UW1 を受信すると、親局3およびすべての子局5に対して、これらの間欠受信動作すなわち UW2 サーチのタイミングに合わせてシステム再起動指示 UW2 を送信する。親局3はシステム再起動指示 UW2 を受信すると、直ちに定常状態に戻り、報知情報 CCH の連続送信を開始する。また、子局5はシステム再起動指示 UW2 を受信すると直ちに定常状態に戻り、報知情報 CCH の連続受信を行う。中継局4は、自局のタイマーによるタイムアウトでシステム再起動指示 UW2 の送信を停止して定常状態に戻り、親局3からの報知情報 CCH を中継して子局5に送信する。その後、最初にシステム再起動要求 UW1 を送信した子局5は、発呼要求信号すなわち発信無線状態報告を送信し、通信を再開する。

【0030】図8に、親局の指示によりシステム全体が省電力モードから定常状態に戻る動作の接続シーケンスを示す。図において、親局3は中継局4に対して、システム再起動要求 UW1 を中継局4の UW1 サーチのタイミングに合わせて送信を行う。中継局4はこのシステム再起動要求 UW1 を受信後、前述と同様の動作を行う。すなわち、親局3およびすべての子局5に対して、システム再起動指示 UW2 を間欠受信のタイミングに合わせて送信する。親局3はシステム再起動指示 UW2 を受信すると、直ちに定常状態に戻り、報知情報 CCH の連続送信を開始する。子局5はシステム再起動指示 UW2 を受信すると直ちに定常状態に戻り、報知情報 CCH の連続受信を行う。中継局4は、自局のタイマーによるタイムアウトでシステム再起動指示 UW2 の送信を停止して定常状態に戻り、親局3からの報知情報 CCH を中継して子局5に連続送信する。

【0031】実施の形態2によれば、親局3は、省電力モード時に送信を停止しているので、大電力の連続送信が不要となり消費電力を大幅に低減し、緊急時のバッテリー駆動効率を上げることが出来る効果が得られる。また、親局3は、省電力モード時の受信においても、中継局4からのシステム再起動指示 UW2 を受け付けるための間欠受信動作以外には受信動作を停止させているので、省電力化をさらに図れる効果が得られる。一方、中継局4は、親局3および子局5から発せられるシステム再起動要求 UW1 を受け付けるための間欠受信動作以外には送受信動作を行わないようにして省電力化を図る効果が得られる。また、子局5は、中継局4からのシステ

ム再起動指示UW2を受け付けるための間欠受信動作以外には送受信動作を停止させて省電力化を図ることができる効果が得られる。したがって、親局3、中継局4および子局5を併せた無線通信システム全体において多大な電力削減を可能とする効果が得られる。また、実施の形態2によれば、システムが省電力モードから復帰するために親局3からの要求による場合と任意の子局5からの要求による場合のいずれにおいても、中継局5を含めて不都合なく再起動が行えるので、無線通信システム全体の省電力化の再起動方法として最適なものを提供する効果が得られる。

【0032】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、基地局および複数の端末局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、基地局が複数の端末局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した端末局が自局状態および移行指示確認を基地局に送信した後間欠受信動作に移り、端末局の自局状態および移行指示確認を受信した基地局が報知情報の連続送信を端末局の間欠受信動作のタイミングと一致する間欠送信動作に切り換えると共に間欠受信動作に移るように構成したので、基地局は、省電力モード時に報知情報を間欠送信する以外には送信を停止させて大電力の連続送信を不要とし、システム再起動要求を受け付けるための間欠受信動作以外には受信動作を停止させて省電力化を図り、緊急時のバッテリー駆動効率を上げることができる効果がある。また、端末局においても、基地局からの報知情報の間欠送信に対してタイミングを合わせた間欠受信動作以外には受信動作を行わないようにして省電力化を図る効果がある。したがって、基地局と端末局を併せた無線通信システム全体において、多大な電力削減を可能にする効果がある。

【0033】この発明によれば、省電力モードにあることを端末局が認識できるパラメータを基地局から間欠送信される報知情報に含めて送信し、端末局が報知情報を受信したときからでも省電力モードの間欠受信動作に移れるように構成したので、省電力モード移行指示を受信できなかった端末局があったとしても、その後報知情報を受信したときから省電力モードに切り換えることができ、省電力化移行の動作をより確実なものにする効果がある。

【0034】この発明によれば、基地局および複数の端末局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、基地局が複数の端末局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した端末局が自局状態および移行指示確認を基地局に送信した後間欠受信動作に移り、端末局の自局状態および移行指示確認を受信した基地局が報知情報の連続送信を端末局の間欠受信動作のタイミングと一致する間欠送信動作に切り換えると共に間欠送受信動作に移って省電力モードを

形成し、基地局が複数の端末局に対して所定の期間にシステム再起動指示を端末局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、端末局が間欠受信動作時にシステム再起動指示を受信して連続受信動作に戻るよう構成したので、基地局からの指示により不都合なくシステムが省電力モードから復帰するための再起動が行え、無線通信システム全体の省電力化に伴う再起動方法として最適なものを提供できる効果がある。

10 【0035】この発明によれば、基地局および複数の端末局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、基地局が複数の端末局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した端末局が自局状態および移行指示確認を基地局に送信した後間欠受信動作に移り、端末局の自局状態および移行指示確認を受信した基地局が報知情報の連続送信を端末局の間欠受信動作のタイミングと一致する間欠送信動作に切り換えると共に間欠送受信動作に移って省電力モードを形成し、複数の端末局のいずれか1局が、基地局の間欠受信動作のタイミングに合わせて発呼のためのシステム再起動要求を基地局に対して送信し、このシステム再起動要求を受信した基地局が間欠受信動作中のすべての端末局に対してシステム再起動指示を所定の期間内にかつ

20 端末局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続受信動作に戻り、システム再起動指示を受信した端末局が連続送受信動作に戻るよう構成したので、端末局からの要求により不都合なくシステムが省電力モードから復帰するための再起動が行え、無線通信システム全体の省電力化に伴う再起動方法として最適なものを提供できる効果がある。

30 【0036】この発明によれば、親局、中継局および複数の子局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、親局が中継局および複数の子局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した子局が自局状態および移行指示確認を中継局に送信して間欠受信動作に移り、中継局が受信した子局の自局状態および移行指示確認を親局に送信した後に送信動作を停止して間欠受信動作に移り、親局が子局及び中継局の自局状態および移行指示確認を受信して報知情報の送信を停止して子局の間欠受信動作と一致する間欠受信動作に移るように構成したので、親局は、省電力モード時に送信動作を停止して大電力の連続送信を不要とし、また中継局からのシステム再起動指示を受け付けるための間欠受信動作以外には受信動作を停止させ、消費電力を大幅に低減し緊急時のバッテリー駆動効率を上げることができる効果がある。また、中継局は、親局および子局から発せられるシステム再起動要求を受け付けるための間欠受信動作以外には送受信動作を行わないようにして省電力化を図る効果がある。さらに、子局は、中継局からのシステム再起動指示を受け付けるための間欠受

40

50

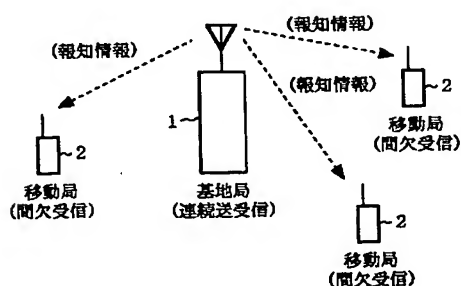
信動作以外には受信動作を停止させて省電力化を図れる効果がある。したがって、親局、中継局および子局を併せた無線通信システム全体において多大な電力削減を可能とする効果がある。

【0037】この発明によれば、親局、中継局および複数の子局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、親局が中継局および複数の子局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した子局が自局状態および移行指示確認を中継局に送信して間欠受信動作に移り、中継局が受信した子局の自局状態および移行指示確認を親局に送信した後に送信動作を停止して間欠受信動作に移り、親局が子局及び中継局の自局状態および移行指示確認を受信して報知情報の送信を停止して子局の間欠受信動作と一致する間欠受信動作に移って省電力モードを形成し、親局が中継局に対してシステム再起動要求を中継局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信し、システム再起動要求を受信した中継局がシステム再起動指示を親局およびすべての子局に対して親局および子局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、システム再起動指示を受信した親局が連続送受信動作に戻り、システム再起動指示を受信した子局が連続送受信動作に戻るよう

に構成したので、システムが省電力モードから復帰するために親局からの要求により不都合なく再起動が行え、無線通信システム全体の省電力化に伴う再起動方法として最適なものを提供できる効果がある。

【0038】この発明によれば、親局、中継局および複数の子局から構成されるTDMA無線通信システムにおいて、親局が中継局および複数の子局に対して省電力モード移行指示を送信し、この省電力モード移行指示を受信した子局が自局状態および移行指示確認を中継局に送信して間欠受信動作に移り、中継局が受信した子局の自局状態および移行指示確認を親局に送信した後に送信動作を停止して間欠受信動作に移り、親局が子局及び中継局の自局状態および移行指示確認を受信して報知情報の送信を停止して子局の間欠受信動作と一致する間欠受信動作に移って省電力モードを形成し、複数の子局のいずれか1局が中継局に対して発呼のためのシステム再起動

【図9】



要求を中継局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信し、このシステム再起動要求を受信した中継局がシステム再起動指示を間欠受信中の親局およびすべての子局に対して親局および子局の間欠受信動作のタイミングに合わせて送信して連続送受信動作に戻り、システム再起動指示を受信した親局が連続送受信動作に戻り、システム再起動指示を受信した子局が連続送受信動作に戻るよう

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係る無線通信システムを示す構成図である。

【図2】 実施の形態1における省電力モード移行時の接続シーケンスを示す説明図である。

【図3】 実施の形態1におけるシステム再起動時の接続シーケンスを示す説明図である。

【図4】 実施の形態1におけるシステム再起動時の接続シーケンスを示す説明図である。

【図5】 この発明の実施の形態2における無線通信システムを示す構成図である。

【図6】 実施の形態2における省電力モード移行時の接続シーケンスを示す説明図である。

【図7】 実施の形態2におけるシステム再起動時の接続シーケンスを示す説明図である。

【図8】 実施の形態2におけるシステム再起動時の接続シーケンスを示す説明図である。

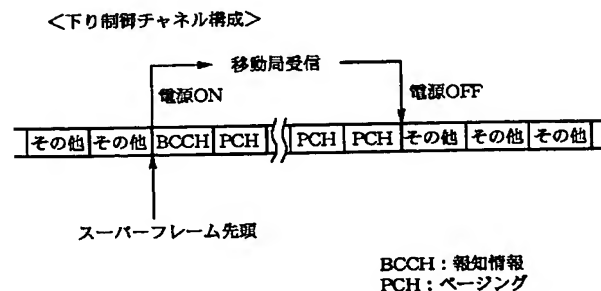
【図9】 従来のTDMA無線通信システムを示す構成図である。

【図10】 従来のTDMA無線通信システムの制御チャンネルを示す説明図である。

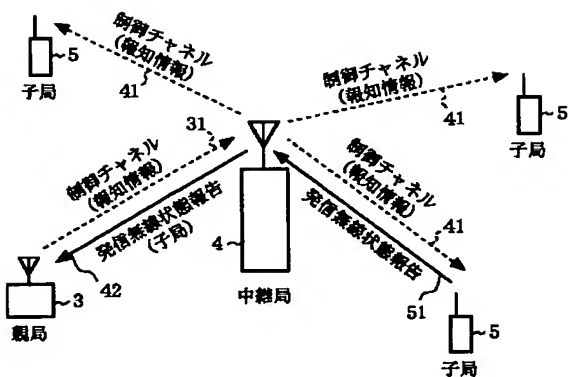
【符号の説明】

1 基地局、2 移動局（端末局）、3 親局、4 中継局、5 子局、11, 31, 41 下り制御チャンネル、21, 42, 51 上り制御チャンネル。

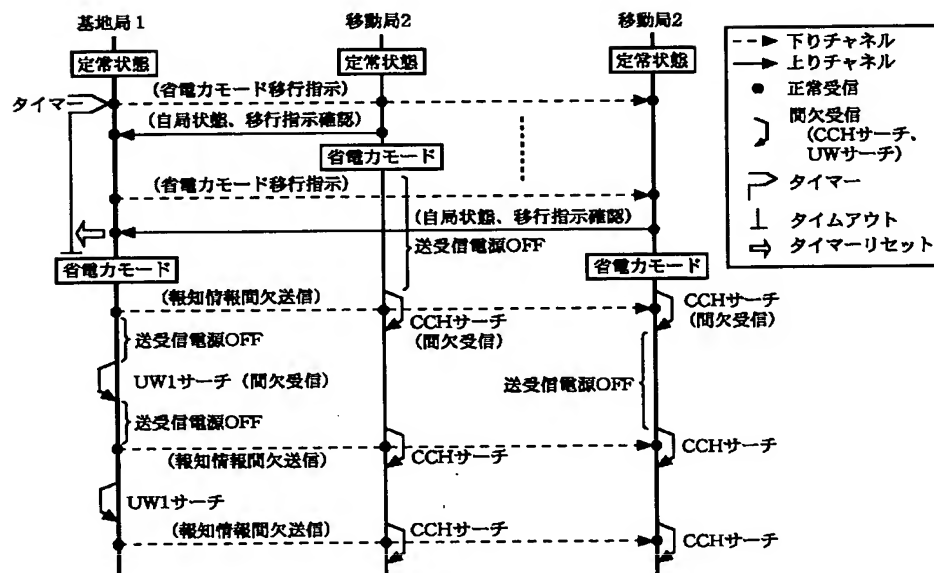
【図10】



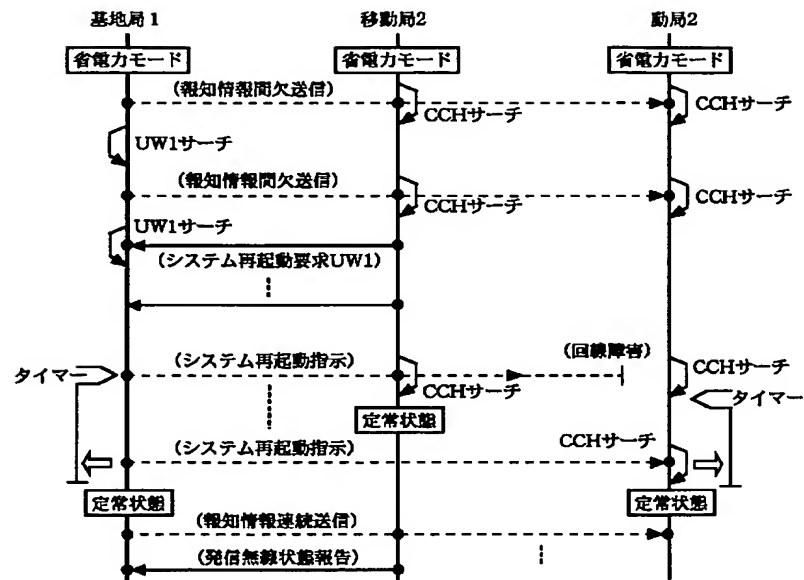
【图5】



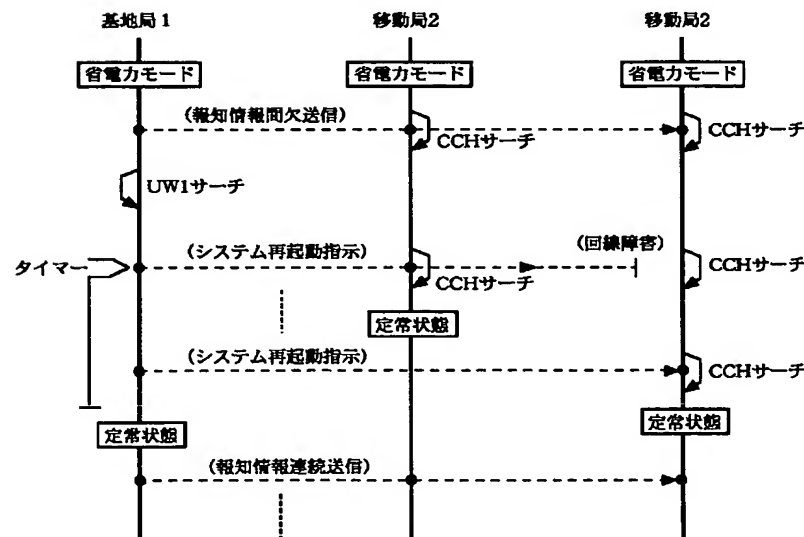
【图2】



【図 3】



【図 4】



The diagram illustrates the power-saving mode transition process between a Main Station (親局) and Substations (子局). The diagram shows the flow of messages and the resulting states for each entity.

Entities:

- 親局 3 (Main Station 3)
- 中継局 4 (Relay Station 4)
- 子局 5 (Substation 5)
- 中継局及び親局タイマー (Relay Station and Main Station Timer)

Sequence of Events:

- Initial State:** All stations (親局 3, 中継局 4, 子局 5) are in the **定常状態** (Normal State).
- Transition Initiation:** The Main Station (親局 3) sends a **(省電力モード移行指示)** (Power-saving mode transition instruction) to the Relay Station (中継局 4) and the Substation (子局 5).
- Confirmation:** The Relay Station (中継局 4) and Substation (子局 5) send **(自局状態、移行指示確認)** (Self-station status, transition instruction confirmation) back to the Main Station (親局 3).
- Mode Change:** Upon receiving the confirmation, the Main Station (親局 3) transitions to **省電力モード** (Power-saving mode). The Relay Station (中継局 4) and Substation (子局 5) also transition to **省電力モード**.
- Power Off:** The Main Station (親局 3) sends **送受信電源OFF** (Transmit/Receive power OFF) to the Relay Station (中継局 4) and the Substation (子局 5).
- Search:** After the power is off, each station performs a search for the other:
 - 親局 3: UW2サーチ (間欠受信) (UW2 Search (Intermittent Reception))
 - 中継局 4: UW1サーチ (間欠受信) (UW1 Search (Intermittent Reception))
 - 子局 5: UW2サーチ (間欠受信) (UW2 Search (Intermittent Reception))
- Power Off:** After the search, each station sends **送受信電源OFF** (Transmit/Receive power OFF) to the other stations.
- Final Search:** Each station performs a final search:
 - 親局 3: UW2サーチ (UW2 Search)
 - 中継局 4: UW1サーチ (UW1 Search)
 - 子局 5: UW2サーチ (UW2 Search)

```

sequenceDiagram
    participant P3 as 親局 3
    participant M4 as 中継局 4
    participant S5 as 子局 5
    participant S6 as 子局 6

    Note over P3, M4, S5, S6: 定常状態
    P3->>P3: 省電力モード
    P3->>M4: UW2サーチ (間欠受信)
    P3->>S5: UW2サーチ (間欠受信)
    M4->>M4: UW1サーチ (間欠受信)
    M4->>S5: (システム再起動要求UW1)
    S5->>M4: (システム再起動指示UW2)
    P3->>M4: (システム再起動指示UW2)
    P3->>S5: (システム再起動指示UW2)
    M4->>S5: (システム再起動指示UW2)
    S5->>S6: (回線障害)
    S6->>P3: UW2サーチ
    P3->>M4: UW2サーチ
    M4->>S5: (報知情報連続送信)
    S5->>S6: (報知情報連続送信)
    S6->>S5: (発信無線状態報告)
    Note over P3, M4, S5, S6: 定常状態
  
```

【图 8】

